



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-122285

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

H04L 12/46

12/28

12/56

29/10

H04M 3/00

H04L 11/00

H04M 3/00

11/00

H04Q 3/58

H04L 11/20

310C

B

302

101

102A

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 24 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-283279

(22)出願日

平成9年(1997)10月16日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 糸井 義弘

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 大曾 義之 (外1名)

(54)【発明の名称】 LAN電話交換装置及びシステム

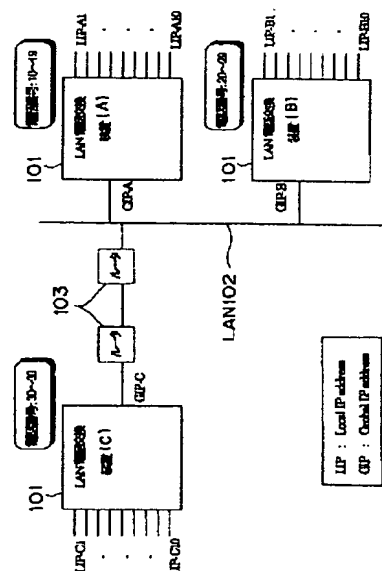
(57)【要約】

【課題】 LANに複数のアナログ電話機やインターネットフォンが接続されて電話網が構築された場合、LANアドレスの消費を抑制し、電話網内で一意となる電話番号体系の形成を可能とし、電話機及びLAN電話交換システムを構成する装置の増設又は撤去に関する運用管理作業の省力化を実現することにある。

【解決手段】 LAN電話交換装置101にインターネットフォン又はアナログ電話機が接続されることにより、AN電話網内でのアナログ電話機又はインターネットフォンを使用した通話が実現される。そして、LAN電話網内で一意となるLANアドレスとは異なる電話番号体系の形成が可能となるため、従来の内線電話と同じ感覚でネットワーク電話機を使用することができる。各アナログ電話機又はインターネットフォンへのアドレス設定は自動で行われ、また、それぞれに設定されるIPアドレスとしてはLAN電話交換装置101内で一意なローカルIPアドレスが使用されるため、IPアドレスの枯渇の問題を解決できる。

本発明によるLAN電話交換システムの

実施の形態のシステム構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータネットワーク上で LAN 電話交換網を実現するための LAN 電話交換装置であつて、

電話機能を有し通話される音声信号をコンピュータネットワーク上を転送されるパケットに格納して通信可能なネットワーク電話機を収容するための第 1 のネットワークインタフェース回路と、

該第 1 のネットワークインタフェース回路に前記 LAN 電話交換網上で一意な電話番号及びネットワークアドレスを対応付けて設定する第 1 の電話番号／ネットワークアドレス設定回路と、

前記ネットワーク電話機が指定した電話番号とそれに対応する前記ネットワークアドレスとを相互に変換し、該ネットワークアドレスを含む前記パケットを前記コンピュータネットワークと前記第 1 のネットワークインタフェース回路との間で通信する第 1 のパケット通信回路と、

を含むことを特徴とする LAN 電話交換装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置であつて、

前記第 1 のネットワークインタフェース回路は、前記ネットワーク電話機のほかにデータ端末装置を収容し、

前記第 1 の電話番号／ネットワークアドレス設定回路

は、前記第 1 のネットワークインタフェース回路にただ 1 つのネットワークアドレスを設定する、

ことを特徴とする LAN 電話交換装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 の何れか 1 項に記載の装置であつて、

前記第 1 の電話番号／ネットワークアドレス設定回路

は、それが含まれる前記 LAN 電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレスを前記第 1 のネットワークインタフェース回路に設定し、

前記第 1 のパケット通信回路が通信するパケットにおいて、前記ローカルネットワークアドレスと前記 LAN 電話交換装置が前記コンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第 1 のネットワークアドレス変換回路を更に有する、

ことを特徴とする LAN 電話交換装置。

【請求項 4】 コンピュータネットワーク上で LAN 電話交換網を実現するための LAN 電話交換装置であつて、

アナログ電話機能を有するアナログ電話機を収容し、該アナログ電話機に前記 LAN 電話交換網上で一意な電話番号を付与するための第 2 のネットワークインタフェース回路と、

該第 2 のネットワークインタフェース回路が通信するアナログ音声信号とデジタル音声データとを相互に変換すると共に、該デジタル音声データを含み前記コンピュータネットワーク上を転送されるパケットの分解／組

立てを行う信号変換回路と、

該信号変換回路に、それに接続される前記第 2 のネットワークインタフェース回路において付与されている LAN 電話交換網上で一意な電話番号及びネットワークアドレスを対応付けて設定する第 2 の電話番号／ネットワークアドレス設定回路と、

前記アナログ電話機が指定した電話番号とそれに対応する前記ネットワークアドレスとを相互に変換し、該ネットワークアドレスを含む前記パケットを前記コンピュータネットワークと前記信号変換回路との間で通信する第 2 のパケット通信回路と、

を含むことを特徴とする LAN 電話交換装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の装置であつて、

前記第 2 の電話番号／ネットワークアドレス設定回路

は、それが含まれる前記 LAN 電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレスを前記信号変換回路に設定し、

前記第 2 のパケット通信回路が通信するパケットにおいて、前記ローカルネットワークアドレスと前記 LAN 電話交換装置が前記コンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第 2 のネットワークアドレス変換回路を更に有する、

ことを特徴とする LAN 電話交換装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の LAN 電話交換装置によって構成される LAN 電話交換システムであつて、

前記各 LAN 電話交換装置に、前記 LAN 電話交換網上で一意な電話番号群と前記コンピュータネットワーク上で一意なグローバルネットワークアドレスを付与する機能と、

前記電話番号群と前記グローバルネットワークアドレスを用いることにより、前記 LAN 電話交換装置間で前記ネットワーク電話機又はアナログ電話機に対応するパケットを通信する機能と、

を含むことを特徴とする LAN 電話交換システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のシステムであつて、

前記コンピュータネットワーク上に前記 LAN 電話交換網を構成する LAN 電話交換装置が新たに設置された場合に、該 LAN 電話交換装置に対応する前記電話番号群及び前記グローバルネットワークアドレスの情報を、他の前記 LAN 電話交換装置に連鎖的に通知する、

ことを特徴とする LAN 電話交換システム。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 の何れか 1 項に記載のシステムであつて、

前記コンピュータネットワーク上から前記 LAN 電話交換網を構成する LAN 電話交換装置が削除された場合に、該削除された LAN 電話交換装置に対応する前記電話番号群及び前記グローバルネットワークアドレスの情報を、他の前記 LAN 電話交換装置に連鎖的に通知す

る、  
ことを特徴とする LAN 電話交換システム。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の LAN 電話交換装置によって構成される LAN 電話交換システムであって、

該 LAN 電話交換システムを構成する前記 LAN 電話交換装置を複数のグループに分割する機能と、

該グループ間における前記ネットワーク電話機又はアナログ電話機に対応するパケットの通信を、各グループ内でマスターとして設定される LAN 電話交換装置にアクセスして行う機能と、

を含むことを特徴とする LAN 電話交換システム。

【請求項 10】 請求項 9 に記載のシステムであって、前記各グループ内のマスターを通信状況に応じて動的に変更する、

ことを特徴とする LAN 電話交換システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LAN 等のコンピュータネットワークに既存の電話機やインターネットフォンを収容して電話網を構築する場合における音声通信技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のコンピュータシステムの高速化の要求に伴い、ルータやスイッチングハブによって LAN が構築される構成が増加する傾向が顕著である。

【0003】特に、小規模拠点については、小型ルータによる LAN へのコンピュータ端末の収容が急速に普及しつつあり、幹線になる部分のネットワークにおいても高速化／大容量化が進んでいるため、LAN 上を、コンピュータデータだけではなく電話機端末からの音声信号を転送させることへの要求が増加しつつある。

【0004】このため、LAN 内へのインターネット電話（インターネットフォン）の導入を容易にし、限られた LAN アドレス（IP アドレス）を有効に利用し、その簡便な運用を実現する必要がある。

【0005】従来の電話機による音声通信においては必ず交換機が使用されており、電話網に収容される電話機が増加すると、その増加規模に合わせて大容量の交換機を設置する必要があった。

【0006】LAN 内に導入されるインターネットフォンは、データ端末にインストールされて利用されるソフトウェアとして提供される場合、通常のアナログ電話機と同じ形状を有し LAN インタフェースを有する専用機として提供される場合、及び専用の LAN 接続装置とそれに収容されるアナログ電話機との組合せとして提供される場合等がある。

【0007】そして、LAN にそれらのインターネットフォンやアナログ電話機が接続されて電話網が構築される場合には、各電話機毎に LAN アドレス（IP アドレ

ス）が付与される。

【0008】また、インターネットフォンで通話相手が指定される場合に、LAN アドレス（IP アドレス）やドメイン名がそのまま使用される方式や、インターネットフォン側で予め登録され管理されている番号によって指定される方式等がある。

【0009】一方、複数の端末が収容される装置には、リピータハブ、スイッチングハブ、及びルータ等がある。リピータハブは、同一ネットワーク内に複数の端末を収容するために通信信号を電氣的にリピートするものであり、アドレスの変換は行わない。スイッチングハブは、リピータハブが有する機能に、複数のネットワークを収容する機能が付加されたものであり、ネットワークの負荷分散の度合いやセキュリティを高めることはできるが、アドレスの変換は行わない。ルータは、通信パケットに付加されている宛先（ソース）ネットワークアドレス（IP アドレス）に従ってその通信パケットの配送経路を決定し、その通信パケットをその経路に配送する機能を有するが、基本的にアドレスの変換は行わない。最近のリモートルータ等には、グローバルアドレスとローカルアドレス（プライベートアドレス）の付替え機能を内蔵しているものもあるが、電話番号体系とネットワークアドレス（IP アドレス）体系とを相互に対応付ける機能を有するものは存在しない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、上述のような従来技術に基づいて LAN 上に電話網が構築された場合には、アドレス管理が複雑になり、LAN アドレス（IP アドレス）の有効利用や電話機の再利用が困難になるという問題を生じていた。

【0011】本発明の課題は、LAN に複数のアナログ電話機やインターネットフォンが接続されることにより電話網が構築された場合であっても、必要になる LAN アドレス（IP アドレス）を最小限に抑え、電話網内で一意となる LAN アドレスとは異なる電話番号体系の形成を可能とし、電話機及び LAN 電話交換システムを構成する装置が増設又は撤去された場合であっても運用管理作業の省力化を実現することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 及び第 2 の態様は、コンピュータネットワーク（LAN 102）上で LAN 電話交換網を実現するための LAN 電話交換装置（LAN 電話交換装置 101）を前提とする。

【0013】本発明の第 1 の態様は、以下の構成を有する。まず、第 1 のネットワークインタフェース回路（インターネットフォン／データ端末収容部 312）は、電話機能を有し通話される音声信号をコンピュータネットワーク上を転送されるパケットに格納して通信可能なネットワーク電話機（インターネットフォン 313）を収容する。

【0014】第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路（アドレス制御部320）は、第1のネットワークインタフェース回路にLAN電話交換網上で一意な電話番号及びネットワークアドレスを対応付けて設定する。

【0015】第1のパケット通信回路（アドレス部307、テーブル部306）は、ネットワーク電話機が指定した電話番号とそれに対応するネットワークアドレスとを相互に変換し、そのネットワークアドレスを含むパケットをコンピュータネットワークと第1のネットワークインタフェース回路との間で通信する。

【0016】上述の本発明の第1の態様の構成では、LAN電話網にネットワーク電話機を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのネットワーク電話機を使用した通話を実現される。そして、LAN電話網内で一意となるLANアドレスとは異なる電話番号体系の形成が可能となるため、従来の内線電話と同じ感覚でネットワーク電話機を使用することができる。

【0017】更に、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、第1のネットワークインタフェース回路へのアドレス設定を自動で行うため、ネットワーク電話機の再利用等が容易になる。

【0018】上述の本発明の第1の態様の構成において、第1のネットワークインタフェース回路は、ネットワーク電話機のほかにデータ端末装置を収容し、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路は、第1のネットワークインタフェース回路にただ1つのネットワークアドレスを設定するように構成することができる。この構成により、不正なネットワーク電話機の増設を防止することができる。

【0019】また、上述の本発明の第1の態様の構成において、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路は、それが含まれるLAN電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレス（ローカルIPアドレス）を第1のネットワークインタフェース回路に設定し、第1のパケット通信回路が通信するパケットにおいて、ローカルネットワークアドレスとLAN電話交換装置がコンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第1のネットワークアドレス変換回路（アドレス部307、テーブル部306）を更に有するように構成することができる。この構成により、IPアドレスの枯渇の問題を解決することができる。

【0020】本発明の第2の態様は、以下の構成を有する。まず、第2のネットワークインタフェース回路（アナログ電話収容部310）は、アナログ電話機能を有するアナログ電話機（アナログ電話機311）を収容し、そのアナログ電話機にLAN電話交換網上で一意な電話番号を付与する。

【0021】信号変換回路（A/D変換部309）は、

第2のネットワークインタフェース回路が通信するアナログ音声信号とデジタル音声データとを相互に変換すると共に、そのデジタル音声データを含みコンピュータネットワーク上を転送されるパケットの分解／組立てを行う。

【0022】第2の電話番号／ネットワークアドレス設定回路（アドレス部307、テーブル部306）は、信号変換回路に、それに接続される第2のネットワークインタフェース回路において付与されているLAN電話交換網上で一意な電話番号及びネットワークアドレスを対応付けて設定する。

【0023】第2のパケット通信回路（アドレス部307）は、アナログ電話機が指定した電話番号とそれに対応するネットワークアドレスとを相互に変換し、そのネットワークアドレスを含むパケットをコンピュータネットワークと信号変換回路との間で通信する。

【0024】上述の本発明の第2の態様の構成では、本発明の第1の態様の構成の場合と同様に、LAN電話網にアナログ電話機を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのアナログ電話機を使用した通話を実現される。そして、LAN電話網内で一意となるLANアドレスとは異なる電話番号体系の形成が可能となるため、従来の内線電話と同じ感覚でアナログ電話機を使用することができる。

【0025】更に第2の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、信号変換回路へのアドレス設定を自動で行うため、ネットワーク電話機の再利用等が容易になる。上述の本発明の第2の態様の構成において、第2の電話番号／ネットワークアドレス設定回路は、それが含まれるLAN電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレスを信号変換回路に設定し、第2のパケット通信回路が通信するパケットにおいて、ローカルネットワークアドレスとLAN電話交換装置がコンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第2のネットワークアドレス変換回路を更に有するように構成することができる。この構成により、本発明の第1の態様の構成の場合と同様に、IPアドレスの枯渇の問題を解決することができる。

【0026】本発明の第3及び第4の態様は、上述のLAN電話交換装置によって構成されるLAN電話交換システムを前提とする。本発明の第3の態様は、以下の構成を有する。

【0027】まず各LAN電話交換装置に、LAN電話交換網上で一意な電話番号群とコンピュータネットワーク上で一意なグローバルネットワークアドレスを付与する機能（アドレス制御部320によって制御されるグループテーブル）を有する。

【0028】次に、その電話番号群とグローバルネットワークアドレスを用いることによって、LAN電話交換

装置間でネットワーク電話機又はアナログ電話機に対応するパケットを通信する機能（アドレス部 307、テーブル部 306）を有する。

【0029】この本発明の第3の態様の構成により、コンピュータネットワーク内で異なるLAN電話交換装置に收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機間での通信が可能となる。

【0030】上述の本発明の第3の態様の構成において、コンピュータネットワーク上にLAN電話交換網を構成するLAN電話交換装置が新たに設置された場合に、そのLAN電話交換装置に対応する電話番号群及びグローバルネットワークアドレスの情報を、他のLAN電話交換装置に連鎖的に通知するように構成することができる。この構成により、LAN電話交換装置の動的な追加が可能となり、運用管理作業の省力化が実現される。

【0031】また、上述の本発明の第3の態様の構成において、コンピュータネットワーク上からLAN電話交換網を構成するLAN電話交換装置が削除された場合に、その削除されたLAN電話交換装置に対応する電話番号群及びグローバルネットワークアドレスの情報を、他のLAN電話交換装置に連鎖的に通知するように構成することができる。この構成により、LAN電話交換装置の動的な削除が可能となり、運用管理作業の省力化が実現される。

【0032】本発明の第4の態様は、以下の構成を有する。まず、そのLAN電話交換システムを構成するLAN電話交換装置を複数のグループに分割する機能（アドレス制御部 320 によって制御されるルーティングテーブル）を有する。

【0033】次にグループ間におけるネットワーク電話機又はアナログ電話機に対応するパケットの通信を、各グループ内でマスターとして設定されるLAN電話交換装置にアクセスして行う機能（アドレス部 307、テーブル部 306）を有する。

【0034】この本発明の第4の態様の構成により、LAN電話交換システムに属するどのLAN電話交換装置 101（ノード）に收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機も、同一のノード又は同一グループ内若しくは異なるグループ内の他のノードに收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機と、システム内で一意な電話番号を使って自由に通信することができる。

【0035】上述の本発明の第4の態様の構成において、各グループ内のマスターを通信状況に応じて動的に変更するように構成することができる。この構成により、LAN電話交換網上で電話番号を検索するための負荷を網全体に分散させることができ、交換網としての検索機能の信頼性を向上させることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明

の実施の形態について詳細に説明する。

#### 本発明の実施の形態の基本構成

図1は、本発明の実施の形態のシステム構成図である。

【0037】LAN電話交換装置 101 は、イーサネット等のコンピュータネットワークにより構成されるLAN（ローカルエリアネットワーク）102 に接続される。LAN電話交換装置 101 間は、LAN 102 だけではなく、複数のルータ 103 等を経由しても接続される。大規模なLAN電話網が構築される場合には、後述するようにLAN電話交換システムがグループにより管理される。単一のLAN 102 又はルータ 103 によって相互に接続される複数のLAN 102 は、同一の組織によって管理される。ルータ 103 間には、WAN が介在してもよい。

【0038】図1において、LAN電話交換装置 101 は、同じ番号テーブルを共有する1つのグループ内で、アナログ電話機及びインターネットフォンを收容し、同一の又は異なるLAN電話交換装置 101 に收容されているアナログ電話機又はインターネットフォン間の通信を可能とする。

【0039】LANによって大規模な電話網が構築される場合、図2に示されるように、異なる番号テーブル（特に図示しない）を有するグループ（Group）間の通信において、各グループ内の情報公開を代表的に行う各LAN電話交換装置 101 がマスター（Master）として位置付けられ、グループ内のマスター以外のLAN電話交換装置 101 はノードとして位置付けられる。これらのマスター及びノードによって、LAN電話網における交換機能が分担される。

【0040】各マスター又はノードには、電話番号とLANアドレス（IPアドレス）との対応関係を管理するための後述する各テーブルが保持される。図3は、図1に示されるLAN電話交換装置 101 の実施の形態の構成図であって、図3(a)はその機能構成図、図3(b)はその回路構成図である。

【0041】図3(a)のメモリ機能 302 は、図3(b)のテーブル部 306 によって実現される。図3(a)のCPU機能 303 は、図3(b)のアドレス部 307 によって実現される。

【0042】図3(a)のA/D変換機能 304 は、図3(b)の回線部 308 内のA/D変換部 309 によって実現される。図3(a)の回線機能 305 は、図3(b)のアナログ電話機 311 を收容する回線部 308 内のアナログ電話收容部 310、又は図3(b)のインターネットフォン 313 若しくはデータ端末 314 を收容する回線部 308 内のインターネットフォン/データ端末收容部 312 によって実現される。

【0043】図3(a)の電源機能 301 は、図3(b)の給電部/電源部 315 によって実現される。図3(b)のテーブル部 306 内のローカルテーブル部 316 に保持

されるローカルテーブルは、マスター及びノード（図 2 参照）に接続されているアナログ電話機 3 1 1 又はインターネットフォン 3 1 3 の電話番号を管理するための番号テーブルであり、図 4 に例示されるデータ構成を有する。図 4 において、各電話番号（Telephone Number）は、そのローカルテーブルが保持される LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容する各アナログ電話機 3 1 1 又は各インターネットフォン 3 1 3 に対して付与される各電話番号（例えば内線番号）である。各ローカル IP アドレス（Local IP address、図 1 の LIP）又はプライベート IP アドレス（Private IP address）は、そのローカルテーブルが保持される LAN 電話交換装置 1 0 1 内でそれが収容する各アナログ電話機 3 1 1 又は各インターネットフォン 3 1 3 に対してローカルに付与される各 LAN 1 0 2 アドレス（IP アドレス）である。共通のグローバル IP アドレス（Global IP address）は、そのローカルテーブルが保持される LAN 電話交換装置 1 0 1 に対し、図 1 の LAN 1 0 2 上で一意となるように付与される LAN アドレス（IP アドレス）である。各 TCP/UDP ポート番号（port Number）は、各ローカル IP アドレスと 1 つのグローバル IP アドレスとの間のアドレス変換を実現するために、各インターネットフォン 3 1 3 が通信する音声信号が格納される各 TCP/UDP パケットに付与されるべき各ポート番号である。このポート番号としては例えば、各アナログ電話機 3 1 1 又はインターネットフォン 3 1 3 に対して割り当てられる電話番号としての内線番号を、そのまま使用することができる。

【0044】図 3 (b) のテーブル部 3 0 6 内のグループテーブル部 3 1 7 に保持されるグループテーブルは、1 つのグループ内の各ノード間の通信時に利用され、そのグループ内の各ノードの代表電話番号を管理するための番号テーブルであり、図 5 に例示されるデータ構成を有する。図 5 において、各電話番号（Telephone Number）は、グループ内の各ノード（LAN 電話交換装置 1 0 1）の代表電話番号である。各グローバル IP アドレス（Global IP address）は、グループ内の各ノードに対し、図 1 の LAN 1 0 2 上で一意となるように付与される LAN アドレス（IP アドレス）である。

【0045】図 3 (b) のテーブル部 3 0 6 内のルーティングテーブル部 3 1 8 に保持されるルーティングテーブルは、それぞれが異なるグループに属するノード間の通信時に利用され、各グループに属する各マスターの代表電話番号を管理するための番号テーブルであり、図 6 に例示されるデータ構成を有する。図 6 において、各電話番号（Telephone Number）は、各グループの代表電話番号である。各グローバル IP アドレス（Global IP address）は、各グルー

プのマスター（LAN 電話交換装置 1 0 1）に対し、図 1 の LAN 1 0 2 上で一意となるように付与される LAN アドレス（IP アドレス）である。

【0046】図 3 (b) のテーブル部 3 0 6 内のダイレクトテーブル部 3 1 9 に保持されるダイレクトテーブルは、それぞれが異なるグループに属するノード間の通信時に利用され、次の通信時における電話番号の検索を早めるために一度通信をした他グループのノードの代表電話番号を管理するための番号テーブルであり、図 7 に例示されるデータ構成を有する。図 7 において、各電話番号（Telephone Number）は、過去に通信をした他のグループ内のノード（LAN 電話交換装置 1 0 1）の代表電話番号である。各グローバル IP アドレス（Global IP address）は、それら各ノードに対して、図 1 の LAN 1 0 2 上で一意となるように付与される LAN アドレス（IP アドレス）である。

【0047】図 3 (b) のアドレス部 3 0 7 内のアドレス制御部 3 2 0 は、それが含まれる LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容するインターネットフォン 3 1 3 に、ローカル IP アドレス及び電話番号を付与すると共にその電話番号に TCP/UDP ポート番号を固定的（例えば同じ値）に対応させ、また、その LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容するアナログ電話機 3 1 1 に対応する A/D 変換部 3 0 9 のパケット通信ポートに、ローカル IP アドレスと電話番号を付与すると共にその電話番号に TCP/UDP ポート番号を固定的に対応させ、それらの結果をローカルテーブル部 3 1 6 に反映させる。

【0048】図 3 (b) のアドレス変換部 3 2 1 は、それが含まれる LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容する各アナログ電話機 3 1 1 に対応する電話番号と、そのアナログ電話機 3 1 1 に対応して A/D 変換部 3 0 9 が通信するパケットに含まれる各ローカル IP アドレスとの間のアドレス変換を実行する。また、アドレス変換部 3 2 1 は、それが含まれる LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容する各インターネットフォン 3 1 3 及びアナログ電話機 3 1 1 に対応する各パケットに含まれるローカル IP アドレスと電話番号（又は TCP/UDP ポート番号）の組と、そのパケットが LAN 電話交換装置 1 0 1 から LAN 1 0 2 側で通信される場合にそのパケットに含まれるグローバル IP アドレスと TCP/UDP ポート番号（又は電話番号）の組との間の変換を実行する。

【0049】図 3 (b) の回線部 3 0 8 内の呼制御部 3 2 2 は、それが含まれる LAN 電話交換装置 1 0 1 が収容する各アナログ電話機 3 1 1 及び各インターネットフォン 3 1 3 に係る各呼を制御する。

【0050】図 3 (b) の給電部/電源部 3 1 5 は、テーブル部 3 0 6、アドレス部 3 0 7、及び回線部 3 0 8 に給電する。回線部 3 0 8 内のネットワーク収容部 3 2 3 は、図 1 の LAN 1 0 2 を収容する。



【0051】上述の実施の形態の構成において、図1のLAN電話交換システムを構成するLAN電話交換装置101にインターネットフォン313（図3(b)）が接続された場合、それを収容するインターネットフォン／データ端末収容部312がインターネットフォン接続機能を実現し、アドレス部307によってそのインターネットフォン313にローカルIPアドレスとTCP/UDPポート番号の組及び電話番号が自動的に付与される。この結果、LAN電話網にインターネットフォン313を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのインターネットフォン313を使用した通話の実現される。

【0052】LAN電話交換システムを構成するLAN電話交換装置101にデータ端末314（図3(b)）が接続された場合には、インターネットフォン／データ端末収容部312は、そのデータ端末314がデータ端末接続機能を実現し、そのデータ端末314にローカルIPアドレスとTCP/UDPポート番号の組が自動的に付与される。この結果、LAN102（図1）にデータ端末314を参加させることが可能となり、LAN102でのそのデータ端末314を使用したデータ通信が実現される。

【0053】LAN電話交換システムを構成するLAN電話交換装置101にアナログ電話機311（図3(b)）が接続された場合には、給電部／電源部315がそのアナログ電話機311に給電を行い、回線部308内の呼制御部322がそのアナログ電話機311からの発呼を受け付け、回線部308内のA/D変換部309が、そのアナログ電話機311に係る音声信号のアナログ／デジタル／デジタル／アナログ相互変換と、デジタル音声信号に対するパケット分解／組立て処理を実行することにより、LAN電話網にアナログ電話機311を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのアナログ電話機311を使用した通話の実現される。

#### LAN電話交換システムにおける通信手順の詳細

次に、LAN電話交換システム中のアナログ電話機311又はインターネットフォン313が通信（通話）を行うための手順の詳細について説明する。

【0054】電話機（アナログ電話機311又はインターネットフォン313）間で通信が行われる場合には、LAN電話交換装置101であるノードが、電話機に対して設定されている電話番号（又はTCP/UDPポート番号）及びローカルIPアドレスと、LAN102内の転送を実現するためのグローバルIPアドレス及びTCP/UDPポート番号（又は電話番号）とを相互に変換することにより、当該通信が実現される。

【0055】LAN電話交換装置101には、複数のアナログ電話機311又はインターネットフォン313を収容することができるため、1つのLAN電話交換装置

101が有するグローバルIPアドレスと、複数のローカルIPアドレスとを相互に正確に対応付ける必要がある。そのために、各アナログ電話機311又はインターネットフォン313に対して設定される電話番号又はその電話番号に固定的に対応するTCP/UDPポート番号が、それぞれに対して設定されるローカルIPアドレスと組み合わせられ、その組とグローバルIPアドレスとが相互に変換される。これにより、通信に使用される両端の電話機を特定できる。

10 【0056】図8は、通信に使用されるパケットのデータ構成図である。このパケットの先頭部分には、LAN102の同一セグメント上でこのパケットをイーサフレームとして識別するためのイーサヘッダと、このパケットをルータ103（図1）を含むLAN102上で配送させるためのIPヘッダと、再送制御等の高信頼通信を実現するためのTCP（トランスポートコントロールプロトコル）/UDP（ユーザデータグラムプロトコル）ヘッダとが付加され、それらに続き可変長のデータフィールド（電話通信の場合は音声データが格納される）が付加される。

20 【0057】ここで、送信元の電話機の電話番号と送信先の電話機の電話番号は、例えば図9(a)に示されるように、図8に示されるTCP/UDPヘッダ内の、送信元ポートアドレス（Source Address）フィールドと送信先ポートアドレス（Destination Address）フィールドに、各TCP/UDPポート番号として格納されて通信されるように構成することができる。

30 【0058】あるいは、送信元の電話機の電話番号と送信先の電話機の電話番号は、例えば図9(b)に示されるように、図8に示されるTCP/UDPヘッダ外の、図8に示されるデータフィールド中に格納されて通信されるように構成することもできる。

【0059】図10は、電話番号がTCP/UDPポート番号として通信される場合に、LAN電話交換装置101内のアドレス制御部320（図3(b)）が実行する呼制御を示す動作フローチャートである。

【0060】まず、アドレス制御部320は、アナログ電話機311又はインターネットフォン313から回線部308内のインターネットフォン／データ端末収容部312又はA/D変換部309を経由してパケットを受信することにより、そのパケットの送信先ポートアドレス（図9(a)）として、接続相手の電話番号（送信先電話番号）の指定を受ける（ステップ1001）。

【0061】アドレス制御部320は、送信先電話番号が、ローカルテーブル部316内のローカルテーブル（図4参照）に存在するか否かを判定する（ステップ1002）。

50 【0062】送信先電話番号がローカルテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのローカルテ

ーブルから、送信先電話番号に対応するローカルIPアドレスを取得する(ステップ1002→1003)。

【0063】送信先電話番号がローカルテーブルに存在しないならば、アドレス制御部320は、送信先電話番号に対応する代表電話番号が、グループテーブル部317内のグループテーブル(図5参照)に存在するか否かを判定する(ステップ1004)。

【0064】その代表電話番号がグループテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのグループテーブルから、その代表電話番号に対応する電話機が収容されているノード(LAN電話交換装置101)のグローバルIPアドレスを取得する(ステップ1004→1005)。

【0065】その代表電話番号がグループテーブルに存在しないならば、アドレス制御部320は、その代表電話番号が、ダイレクトテーブル部319内のダイレクトテーブル(図7参照)に存在するか否かを判定する(ステップ1006)。

【0066】その代表電話番号がダイレクトテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのダイレクトテーブルから、その代表電話番号に対応する電話機が収容されているノードのグローバルIPアドレスを取得する(ステップ1006→1007)。

【0067】その代表電話番号がダイレクトテーブルに存在しないならば、アドレス制御部320は、その代表電話番号が、ルーティングテーブル部318内のルーティングテーブル(図6参照)に存在するか否かを判定する(ステップ1008)。

【0068】その代表電話番号がルーティングテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのルーティングテーブルから、その代表電話番号に対応するグローバルIPアドレスを取得し、そのグローバルIPアドレスによって指定したグループのマスターから、その代表電話番号に対応する電話機が収容されているノードのグローバルIPアドレスを取得する(ステップ1008→1009)。

【0069】その代表電話番号がルーティングテーブルに存在しないならば、アドレス制御部320は、接続不可であるとして再発呼制御を行う(ステップ1008→1001)。

【0070】以上のようにして、送信元のノード(LAN電話交換装置101)内のアドレス制御部320は、送信パケットから送信先電話番号を取得すると共に、テーブル部306又は他のグループのマスターから送信先のノードのグローバルIPアドレスを取得することができる。この結果、送信元のノードから送信先のノードまでの経路が確立する。パケットを受信した送信先のノードでは、ローカルテーブルを参照することにより、送信先の電話機を特定する。図11は、通信時におけるIPアドレス及びポート番号の情報内容の遷移図である。

【0071】まず図11(a)に示されるように、電話機A(アナログ電話機311又はインターネットフォン313)はノードAに収容されており、電話機Aの電話番号は1110、ローカルIPアドレスはA-Local、ノードAのグローバルIPアドレスはAであって、電話機B(アナログ電話機311又はインターネットフォン313)はノードBに収容されており、電話機Bの電話番号は1120、ローカルIPアドレスはB-Local、ノードBのグローバルIPアドレスはBであるとする。

【0072】この場合に、電話機Aから電話機Bへ通信する場合の情報内容遷移は、図11(b)に示される如くなる(図11(b)の矢印の方向)。まず、電話機Aから送信された後であってノードAのアドレス変換部321(図3)によってアドレス変換される前のパケットには、送信元情報として、電話機AのローカルIPアドレスA-Localと、電話機Aの電話番号1110とが設定されている。この電話番号1110は、前述したように、送信元ポートアドレスフィールド(図9(a)又は図11(b)の送信元のPort番号\*\*\*\*)として設定され、或いは、そのパケットのデータフィールド(図9(b))に設定される。

【0073】また、上記パケットには、送信先情報として、電話機Aが収容されるノードAのグローバルIPアドレスAと、電話機Bの電話番号1120とが設定されている。この電話番号1120も、前述したように、送信先ポートアドレスフィールド(図9(a)又は図11(b)の送信先のPort番号\*\*\*\*)として設定され、或いは、そのパケットのデータフィールド(図9(b))に設定される。

【0074】次に、上記パケットが、ノードAのアドレス変換部321によってアドレス変換された後、ノードBのアドレス変換部321によって再度アドレス変換される前のパケットには、送信元情報として、電話機Aが収容されるノードAのグローバルIPアドレスAと、電話機Aの電話番号1110とが設定されている。この電話番号1110は、やはり前述したように、送信元ポートアドレスフィールド(図9(a)又は図11(b)の送信元のPort番号\*\*\*\*)として設定され、或いは、そのパケットのデータフィールド(図9(b))に設定される。

【0075】また、上記パケットには、送信先情報として、電話機Bが収容されるノードBのグローバルIPアドレスBと、電話機Bの電話番号1120とが設定されている。この電話番号1120もやはり前述したように、送信先ポートアドレスフィールド(図9(a)又は図11(b)の送信先のPort番号\*\*\*\*)として設定され、或いは、そのパケットのデータフィールド(図9(b))に設定される。ノードBのグローバルIPアドレスBは、図10の動作フローチャートによって抽出され

たアドレスである。

【0076】最後に、上記パケットが、ノードBのアドレス変換部321によって再度アドレス変換された後、電話機Bへ向かうパケットには、送信元情報として、電話機Aが収容されるノードAのグローバルIPアドレスAと、電話機Aの電話番号1110とが設定されている。この電話番号1110は、やはり前述したように、送信元ポートアドレスフィールド(図9(a)又は図11(b)の送信元のPort番号\*\*\*\*)として設定され、或いは、そのパケットのデータフィールド(図9(b))に設定される。

【0077】また、上記パケットには、送信先情報として、電話機BのローカルIPアドレスB-Localと、電話機Bの電話番号1120とが設定されている。このローカルIPアドレスB-Localは、ノードB内のローカルテーブルから得られるものであり、これによって、電話機Bが特定され、上記パケット内の音声信号が電話機Bに着信する。

【0078】上記とは逆に、電話機Bから電話機Aへ通信する場合の情報内容遷移は、図11(c)に示される如くとなるが(図11(c)の矢印の方向)、これは電話機Aと電話機Bの役割が逆になるだけ、実質的に上述した図11(b)の場合と同様である。

【0079】以上のようにして、本実施の形態によれば、LAN電話交換システムに属するどのノード(LAN電話交換装置101)に収容されるアナログ電話機311又はインターネットフォン313も、同一のノード又は同一グループ内若しくは異なるグループ内の他のノードに収容されるアナログ電話機311又はインターネットフォン313と、システム内で一意な内線番号を使って自由に通信することができる。

【0080】また、各アナログ電話機311又はインターネットフォン313には、それらが収容されるノード(LAN電話交換装置101)内でローカルなIPアドレスであるローカルIPアドレス(又はプライベートIPアドレス)が付与され、それらに対応するパケットがノードの外のLAN102上を通信されるときには、ローカルIPアドレスと電話番号(又はTCP/UDPポート番号)の組がグローバルIPアドレスとの間で相互に変換されて通信が行われるため、IPアドレスの枯渇の問題を解決することができる。

【0081】ここで、データ端末314(図3)が通信を実行する場合には、前述したようにやはり、そのデータ端末314にローカルIPアドレスとTCP/UDPポート番号の組が自動的に付与され、そのデータ端末314が収容されるノードによって上述の組とグローバルIPアドレスとが相互に変換されることにより、そのデータ端末314と他のノードに収容されるデータ端末314との間の通信が実現される。

【0082】この場合、データ端末314が使用するT

CIP/UDPポート番号は、例えば図12にその一部が示される、インターネット上のプロトコル規約であるRFC(リクエストフォーコメント)1700に規定されている[WELL KNOWN PORT NUMBERS]等の、アナログ電話機311及びインターネットフォン313の通信時に支障のない番号が使用される。

#### ノードの追加処理

図13は、LAN電話交換システムにノードが追加される場合の説明図、図14は、その処理の動作フローチャートである。この動作フローチャートは、各ノードのアドレス部307(図3)によって実行される。

【0083】まず、追加されるノード(New Node1)は、それに対して、そのノードのグローバルIPアドレスと、そのノードが追加されるグループ内の任意の他ノード(Node4)のグローバルIPアドレスを指定する(ステップ1401)。

【0084】次に、追加されるノード(New Node1)は、他ノード(Node4)のグローバルIPアドレス情報により、その他ノード(Node4)に対して、テーブル情報と追加されるノード(New Node1)用の電話番号を要求する(ステップ1402)。

【0085】上記要求を受けた他ノード(Node4)は、追加されるノード(New Node1)に、テーブル情報と追加されるノード(New Node1)用の電話番号を通知、追加されるノード(New Node1)の情報(グローバルIPアドレスと電話番号)を、他ノード(Node4)が含まれるグループ内のその他のノードに通知する。その場合、他ノード(Node4)は、グループテーブル部317が保持するグループテーブル(図5)を参照することにより、自分より電話番号の大きい隣のノード(Node5)と自分より電話番号が小さい隣のノード(Node4)に上述の追加ノード情報を通知する(ステップ1403)。

【0086】上記追加ノード情報の通知を受けた電話番号の大きい他ノード(Node4)の隣のノード(Node5)は、追加ノード情報をグループテーブルに反映させ、そのテーブル内容に矛盾が無いか否かを判定する(ステップ1404)。

【0087】その内容に矛盾がある場合には、ステップ1402と1403の処理が繰り返し実行される(ステップ1404→1402)。その内容に矛盾がない場合には、電話番号の大きいノードとして前述のステップ1403による追加ノード情報の通知を受けたノードは、更に電話番号の大きい隣のノードに同じ追加ノード情報を通知し(ステップ1405)、通知を受けた各ノードは、追加ノード情報をグループテーブルに反映させ、そのテーブル内容に矛盾が無いか否かを判定する(ステップ1405→1404→1405の繰り返し)。

【0088】このように電話番号の順次大きい各ノードに対して連鎖的に追加ノード情報が通知される。そし

て、電話番号の最も大きいノード (Node 8) は、上記追加ノード情報を通知された後、追加されるノード (New Node 1) に、その追加ノード情報を入手したことを通知する (ステップ 1406)。

【0089】一方、電話番号が小さい方のノードについても、上記と全く同様にして、電話番号の順次小さい各ノードに対して連鎖的に追加ノード情報が通知される (ステップ 1407→1408→1407の繰り返し)。

【0090】そして、電話番号の最も小さいノード (Node 1) は、上記追加ノード情報を通知された後、追加されるノード (New Node 1) に、その追加ノード情報を入手したことを通知する (ステップ 1409)。

【0091】以上のようにして、グループ内へのノードの追加が実現される。

#### ノードの監視処理

図 15 は、LAN 電話交換システムの各グループにおけるノードの監視処理の説明図である。

【0092】図 15 に示されるように、グループ内の各ノード間では、各ノードのアドレス部 307 (図 3) が互いに他の各ノードの動作状況を周期的に監視している。

#### ノードの削除処理

図 16 は、LAN 電話交換システムからノードが削除される場合の説明図、図 17 は、その処理の動作フローチャートである。この動作フローチャートは、各ノードのアドレス部 307 (図 3) によって実行される。

【0093】上記ノード間での監視処理により、例えば Node 4 が、Node 5 が障害状態であることを確認した場合、Node 4 は、それが含まれるグループ内の他のノードに対して、Node 5 が障害状態であることを通知する。その場合に、Node 4 は、グループテーブル部 317 が保持するグループテーブル (図 5) を参照することにより、障害状態である Node 5 を飛ばして、自分より電話番号の大きい隣の Node 6 と自分より電話番号が小さい隣の Node 3 に Node 5 の障害情報を通知する (ステップ 1701)。

【0094】上記追加ノード情報の通知を受けた電話番号の大きいノード Node 6 は、自分よりも電話番号の大きい次のノードに、Node 5 の障害情報を通知する (ステップ 1702)。Node 6 は、その通知が成功したか否かを判定する (ステップ 1703)。

【0095】その通知が成功しない場合には、Node 6 は、自分よりも電話番号の大きい更に次のノードに、Node 5 の障害情報を通知し、その通知が成功したか否かを判定する (ステップ 1703→1702→1703の繰り返し)。

【0096】その通知が成功した場合には、電話番号の大きいノードとして Node 5 の障害情報の通知を受け

たノードは、更に電話番号の大きい次のノードに同じ障害情報を通知し (ステップ 1404)、その通知が成功したか否かを判定する (ステップ 1703→1704→1703)。

【0097】その通知が成功しない場合には、対象ノードは、自分よりも電話番号の大きい上述の次のノードの更に次のノードに、Node 5 の障害情報を通知し、その通知が成功したか否かを判定する (ステップ 1703→1702→1703の繰り返し)。

【0098】このように電話番号の順次大きい各ノードに対して連鎖的に Node 5 の障害情報が通知される。そして、電話番号の最も大きいノード (Node 8) は、上記障害情報を通知された後、情報提供元の Node 4 に、その障害情報を入手したことを通知する (ステップ 1705)。

【0099】一方、電話番号が小さい方のノードについても、上記と全く同様にして、電話番号の順次小さい各ノードに対して連鎖的に Node 5 の障害情報が通知される (ステップ 1706～1708)。

【0100】そして、電話番号の最も小さいノード (Node 1) は、上記障害情報を通知された後、情報提供元の Node 4 に、その障害情報を入手したことを通知する (ステップ 1709)。

#### 複数ノードの追加処理

図 18 は、LAN 電話交換システムに複数ノードが同時期に追加される場合の説明図、図 19 は、その処理の動作フローチャートである。この動作フローチャートは、各ノードのアドレス部 307 (図 3) によって実行される。

【0101】グループ内に複数ノードが同時期に追加される場合の処理は、図 13 及び図 14 を用いて前述した 1 つのノードが追加される場合の処理と基本的には同じである。

【0102】即ち、前述した図 14 のステップ 1401～1409 の一連の処理と同様の図 19 のステップ 1901～1909 の一連の処理が、各追加ノード毎 (図 19 の例では 2 つの追加されるノード New Node 1 及び New Node 2) に並列して実行される。

#### 複数ノードの削除処理

図 20 は、LAN 電話交換システムから複数ノードが同時期に削除される場合の説明図、図 21 は、その処理の動作フローチャートである。この動作フローチャートは、各ノードのアドレス部 307 (図 3) によって実行される。

【0103】グループ内から複数ノードが同時期に削除される場合の処理は、図 16 及び図 17 を用いて前述した 1 つのノードが削除される場合の処理と基本的には同じである。

【0104】即ち、前述した図 17 のステップ 1701～1709 の一連の処理と同様の図 21 のステップ 21

01～2109の一連の処理が、各削除ノード（図21の例では2つのNode3とNode6）に対する障害情報通知処理が、並列して実行される。

#### 複数ノードの追加／削除処理

LAN電話交換システムにおいて、図22又は図23に示されるように、ノードの追加と削除が同時期に発生した場合についても、上述の複数ノードの追加処理、複数ノードの削除処理と同様に考えることができる。

#### ノード番号の変更処理

グループ内の1つのノードにおいて、そのノード番号（代表電話番号）が変更された場合には、前述したノードの削除処理の場合と同様に、図24に示されるように、そのノードが含まれるグループ内の他のノードに対して連鎖的に番号変更情報が通知され、電話番号が最大のノードと最小のノードから通知元に、その番号変更情報を入手したことが通知される。

#### グループ間の通信手順

図25は、グループ間通信の説明図、図26は、その動作フローチャートである。この動作フローチャートは、各ノードのアドレス部307（図3）によって実行される。

【0105】図10において説明したように、LAN電話交換装置101内のアドレス制御部320（図3）は、アナログ電話機311又はインターネットフォン313から回線部308内のインターネットフォン／データ端末収容部312又はA/D変換部309を経由して受信したパケットから取得した送信先電話番号に基づいてテーブル情報を検索した結果、対応するノード情報がローカルテーブル及びグループテーブルの何れにも存在しないと判明した場合には、そのパケットはグループ間通信に使用されているということになる（ステップ2601）。

【0106】この場合、前述したように、アドレス制御部320は、その代表電話番号が、ダイレクトテーブル部319内のダイレクトテーブル（図7参照）に存在するか否かを判定する（図10のステップ1006、図26のステップ2602）。

【0107】その代表電話番号がダイレクトテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのダイレクトテーブルから、その代表電話番号に対応する電話機が収容されているノードのグローバルIPアドレスを取得する（図10のステップ1006→1007、図26のステップ2602→2603）。

【0108】その代表電話番号がダイレクトテーブルに存在しないならば、アドレス制御部320は、その代表電話番号が、ルーティングテーブル部318内のルーティングテーブル（図6参照）に存在するか否かを判定する（図10のステップ1008、図26のステップ2604）。

【0109】その代表電話番号がルーティングテーブル

に存在しないならば、アドレス制御部320は、接続不可であるとして再発呼制御を行う（図10のステップ1008→1001、図26のステップ2604→2605）。

【0110】その代表電話番号がルーティングテーブルに存在するならば、アドレス制御部320は、そのルーティングテーブルから、その代表電話番号に対応するグローバルIPアドレスを取得し、そのグローバルIPアドレスにより指定したグループのマスターから、その代表電話番号に対応する電話機が収容されているノードのグローバルIPアドレスを取得する（図10のステップ1008→1009、図26のステップ2606→2606）。

【0111】図25の例では、Group A内の送信元Node-A1は、ルーティングテーブルから取得したグローバルIPアドレスにより指定したGroup BのMaster-Bから、送信先電話機が収容されているNode-B1のグローバルIPアドレスを取得する。

【0112】この結果、Group A内の送信元ノードNode-A1は、他のGroup B内の送信先Node-B1とパケットの通信を開始することができる（図26のステップ2607）。その場合の情報遷移については、図11を用いて既に説明した。

【0113】このとき、Group A内の送信元ノードNode-A1は、ルーティングテーブル部318に保持されているルーティングテーブル（図6）において、接続相手（送信先）グループのマスター（Master-B）のグローバルIPアドレスとして、相手ノード（送信先ノード）（Node-B1）のグローバルIPアドレスを登録し直す。即ち、Node-A1にとって、Group BのマスターはNode-B1となる。

【0114】この登録変更は、Group A内の送信元ノードNode-A1に対してのみ行われ、他のノードは依然として元のMaster-BをGroup Bのマスターとしている。このようにして、電話番号アドレスを検索するための負荷をLAN電話網全体に分散させることができる。

#### グループの追加処理

図27は、グループの追加処理の説明図である。

【0115】LAN電話交換システムにグループが追加される場合、マスターを追加登録する必要がある。その場合、既に稼働しているグループのうちの1つのグループ内のただ1つのマスターに、グループの追加登録要求が発行される。

【0116】追加登録を許可したマスターは、他グループ内のマスターに連鎖的に、追加登録情報を通知する。また、追加登録を許可したマスター及び追加登録情報を通知されたマスターは、それが属するグループ内の各ノ

10

20

30

40

50

ードに連鎖的に、他グループの追加情報を通知する。

#### 【0117】

【発明の効果】本発明の第1の態様の構成によれば、LAN電話網にネットワーク電話機を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのネットワーク電話機を使用した通話が実現される。そして、LAN電話網内で一意となるLANアドレスとは異なる電話番号体系の形成が可能となるため、従来の内線電話と同じ感覚でネットワーク電話機を使用することが可能となる。

【0118】更に、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、第1のネットワークインタフェース回路へのアドレス設定を自動で行うため、ネットワーク電話機の再利用等が容易になる。

【0119】また、第1のネットワークインタフェース回路がネットワーク電話機のほかにデータ端末装置を收容し、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が第1のネットワークインタフェース回路にただ1つのネットワークアドレスを設定するように構成することにより、不正なネットワーク電話機の増設を防止することが可能となる。

【0120】また、第1の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、それが含まれるLAN電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレスを第1のネットワークインタフェース回路に設定し、第1の packets 通信回路が通信する packets において、ローカルネットワークアドレスとLAN電話交換装置がコンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第1のネットワークアドレス変換回路を更に有するように構成することにより、IPアドレスの枯渇の問題を解決することが可能となる。

【0121】本発明の第2の態様の構成によれば、本発明の第1の態様の構成の場合と同様に、LAN電話網にアナログ電話機を参加させることが可能となり、LAN電話網内でのそのアナログ電話機を使用した通話が実現される。そしてLAN電話網内で一意となるLANアドレスとは異なる電話番号体系の形成が可能となるため、従来の内線電話と同じ感覚でアナログ電話機を使用することが可能となる。

【0122】更に第2の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、信号変換回路へのアドレス設定を自動で行うため、ネットワーク電話機の再利用等が容易になる。また、第2の電話番号／ネットワークアドレス設定回路が、それが含まれるLAN電話交換装置内においてのみ一意なローカルネットワークアドレスを信号変換回路に設定し、第2の packets 通信回路が通信する packets において、ローカルネットワークアドレスとLAN電話交換装置がコンピュータネットワーク上で一意に有するグローバルネットワークアドレスとを相互に変換する第2のネットワークアドレス変換回路を更に有するよう

に構成することにより、本発明の第1の態様の構成の場合と同様に、IPアドレスの枯渇の問題を解決することが可能となる。

【0123】本発明の第3の態様の構成によれば、コンピュータネットワーク内で異なるLAN電話交換装置に收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機間での通信が可能となる。

【0124】また、コンピュータネットワーク上でLAN電話交換網を構成するLAN電話交換装置が新たに設置又は削除された場合に、そのLAN電話交換装置に対応する電話番号群及びグローバルネットワークアドレスの情報を、他のLAN電話交換装置に連鎖的に通知するように構成することにより、LAN電話交換装置の動的な追加又は削除が可能となり、運用管理作業の省力化が実現される。

【0125】本発明の第4の態様の構成によれば、LAN電話交換システムに属するどのLAN電話交換装置101（ノード）に收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機も、同一のノード又は同一グループ内若しくは異なるグループ内の他のノードに收容されるアナログ電話機又はネットワーク電話機と、システム内で一意な電話番号を使って自由に通信することが可能となる。

【0126】また、各グループ内のマスターを通信状況に応じて動的に変更するように構成することにより、LAN電話交換網上で電話番号を検索するための負荷を網全体に分散させることが可能となり、交換網としての検索機能の信頼性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるLAN電話交換システムの実施の形態のシステム構成図である。

【図2】本発明によるLAN電話交換システムのグループ構成図である。

【図3】本発明によるLAN電話交換装置の実施の形態の構成図である。

【図4】ローカルテーブルのデータ構成図である。

【図5】グループテーブルのデータ構成図である。

【図6】ルーティングテーブルのデータ構成図である。

【図7】ダイレクトテーブルのデータ構成図である。

【図8】通信に使用される packets のデータ構成図である。

【図9】TCP/UDPヘッダフォーマットを示す図である。

【図10】呼制御を示す動作フローチャートである。

【図11】通信時におけるIPアドレス及びポート番号の情報内容の遷移図である。

【図12】RFC1700で規定される[WELL KNOWN PORT NUMBERS]の一部を示す図である。

【図13】ノードの追加処理の説明図である。

【図14】ノードの追加処理の動作フローチャートであ

る。

【図 1 5】ノードの監視処理の説明図である。

【図 1 6】ノードの削除処理の説明図である。

【図 1 7】ノードの削除処理の動作フローチャートである。

【図 1 8】複数ノードの追加処理の動作説明図である。

【図 1 9】複数ノードの追加処理の動作フローチャートである。

【図 2 0】複数ノードの削除処理の動作説明図である。

【図 2 1】複数ノードの削除処理の動作フローチャートである。

【図 2 2】複数ノードの追加／削除処理の動作説明図（その 1）である。

【図 2 3】複数ノードの追加／削除処理の動作説明図（その 2）である。

【図 2 4】ノード番号の変更処理の動作説明図である。

【図 2 5】グループ間通信の説明図である。

【図 2 6】グループ間通信の動作フローチャートである。

【図 2 7】グループの追加処理の説明図である。

【図 2 8】マスターの変更処理の説明図である。

【図 2 9】マスターの変更処理の動作フローチャートである。

【図 3 0】グループの削除処理の説明図である。

【符号の説明】

1 0 1 LAN 電話交換装置

1 0 2

1 0 3

3 0 1

3 0 2

3 0 3

3 0 4

3 0 5

3 0 6

3 0 7

3 0 8

3 0 9

3 1 0

3 1 1

3 1 2

3 1 3

3 1 4

3 1 5

3 1 6

3 1 7

20 3 1 8

3 1 9

3 2 0

3 2 1

3 2 2

3 2 3

LAN

ルータ

電源機能

メモリ 機能

CPU 機能

A/D 変換機能

回線機能

テーブル部

アドレス部

回線部

A/D 変換部

アナログ電話収容部

アナログ電話機

インターネットフォン／データ端末収容部

インターネットフォン

データ端末

給電部／電源部

ローカルテーブル部

グループテーブル部

ルーティングテーブル部

ダイレクトテーブル部

アドレス制御部

アドレス変換部

呼制御部

ネットワーク収容部

【図 4】

ローカルテーブルのデータ構成図

Telephone Number	Local IP address (or Private IP address)	Global IP address	TCP/UDP port Number
1110	200.200.200.10	100.100.100.1	1110
1111	200.200.200.11	100.100.100.1	1111
1112	200.200.200.12	100.100.100.1	1112
1113	200.200.200.13	100.100.100.1	1113
1114	200.200.200.14	100.100.100.1	1114
1115	200.200.200.15	100.100.100.1	1115
1116	200.200.200.16	100.100.100.1	1116
1117	200.200.200.17	100.100.100.1	1117
1118	200.200.200.18	100.100.100.1	1118
1119	200.200.200.19	100.100.100.1	1119

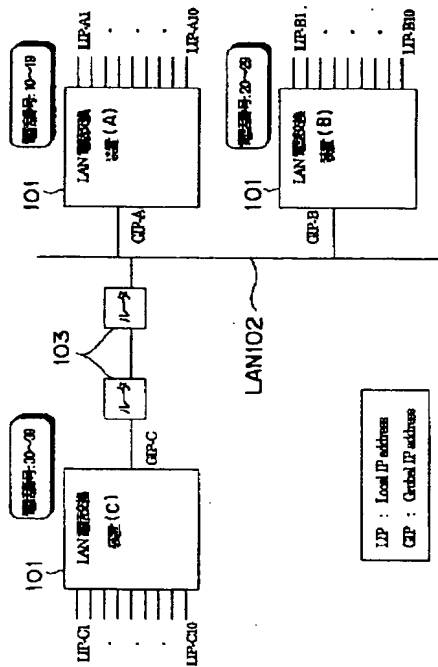
【図 5】

グループテーブルのデータ構成図

Telephone Number	Global IP address
1110	100.100.100.1
1120	100.100.100.2
1130	100.100.100.3
1140	100.100.100.4
1150	100.100.100.5
1160	100.100.100.6
1170	100.100.100.7
1180	100.100.100.8
1190	100.100.100.9
1200	100.100.100.10

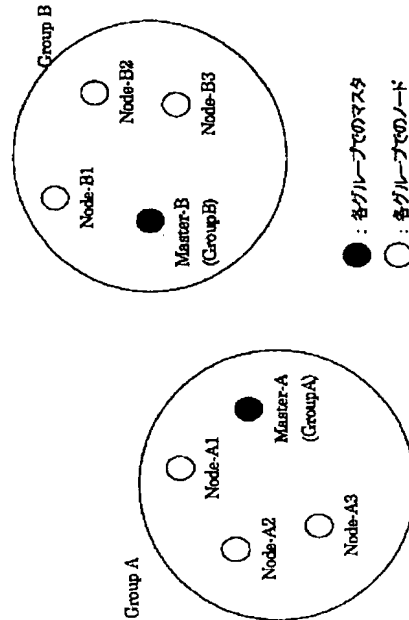
【図 1】

本発明によるLAN電話交換システムの  
実施の形態のシステム構成図



【図 2】

本発明によるLAN電話交換システムの  
グループ構成図



【図 6】

ルーティングテーブルのデータ構成図

Telephone Number	Global IP address
0000	100.100.100.1
1000	100.100.101.1
2000	100.100.102.1
3000	100.100.103.1
4000	100.100.104.1
5000	100.100.105.1
6000	100.100.106.1
7000	100.100.107.1
8000	100.100.108.1
9000	100.100.109.1

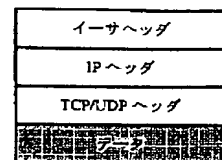
【図 7】

ダイレクトテーブルのデータ構成図

Telephone Number	Global IP address
2130	100.100.102.3
5450	100.100.105.5
3320	100.100.103.2
7810	100.100.107.4

【図 8】

通信に使用されるパケットの  
データ構成図

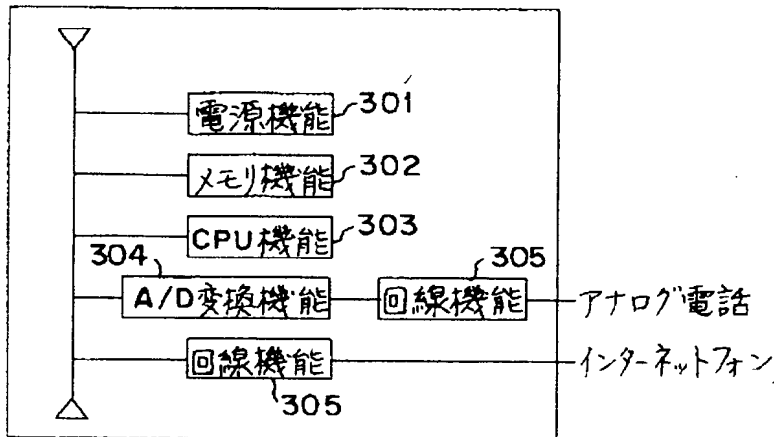




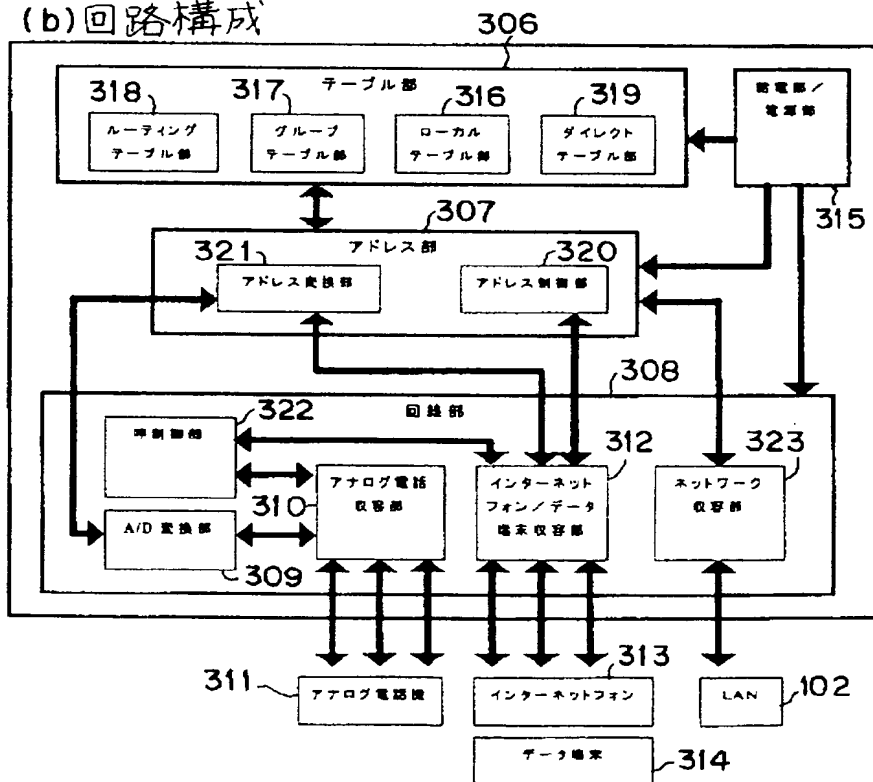
【図3】

本発明によるLAN電話交換装置の  
実施の形態の構成図

(a) 機能構成

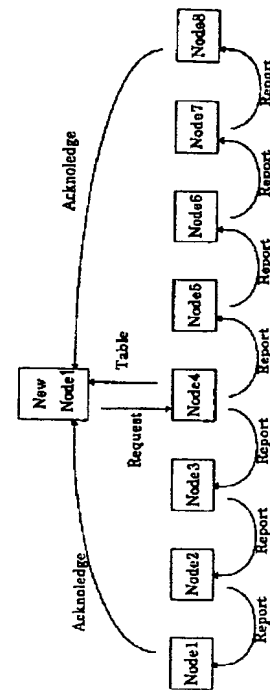


(b) 回路構成



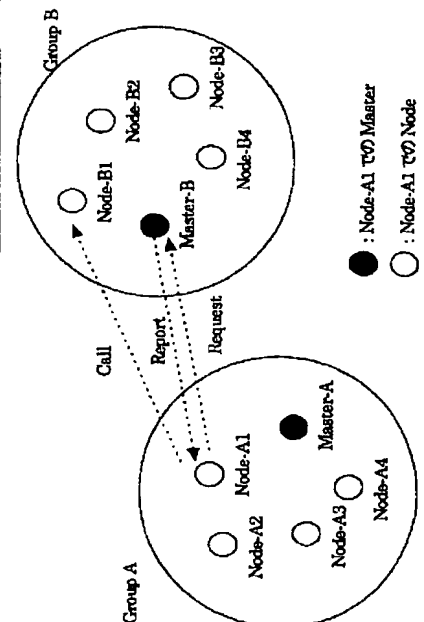
【図13】

## ノード追加処理の説明図



【図25】

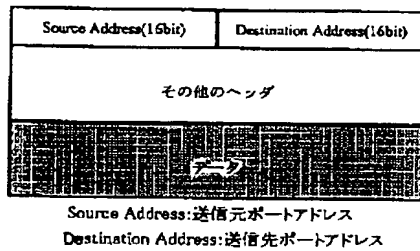
## グループ間通信の説明図



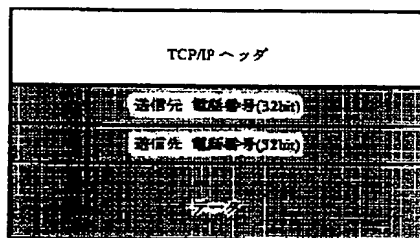
【図 9】

## TCP/UDP ヘッドフォーマットを示す図

(a) 電話番号の TCP/UDP ヘッド内への収容



(b) 電話番号の TCP/UDP ヘッド外への収容



: TCP/UDP のデータフォーマットでのデータ領域

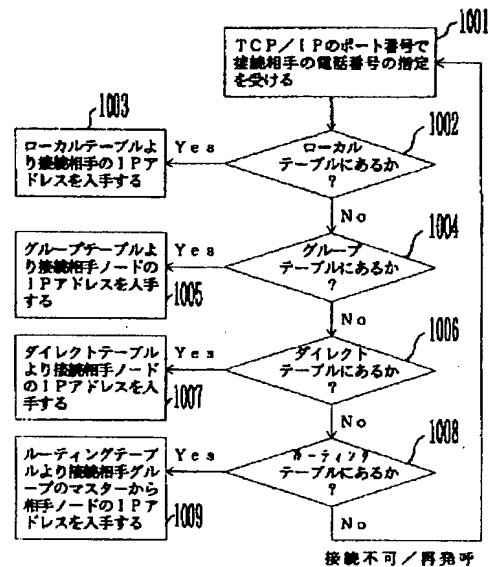
【図 12】

RFC1700 で規定されている [WELL KNOWN PORT NUMBERS] の一部を示す図

RFC 1700	Assigned Numbers	October 1994
service : tcp/udp number : protocol/detail		
ftp	21/tcp	File Transfer [Control]
ftp	21/udp	File Transfer [Control]
telnet	23/tcp	Telnet
telnet	23/udp	Telnet
smtp	25/tcp	Simple Mail Transfer
smtp	25/udp	Simple Mail Transfer
domain	53/tcp	Domain Name Server
domain	53/udp	Domain Name Server
pop2	109/tcp	Post Office Protocol - Version 2
pop2	109/udp	Post Office Protocol - Version 2
pop3	110/tcp	Post Office Protocol - Version 3
pop3	110/udp	Post Office Protocol - Version 3
nnntp	119/tcp	Network News Transfer Protocol
nnntp	119/udp	Network News Transfer Protocol

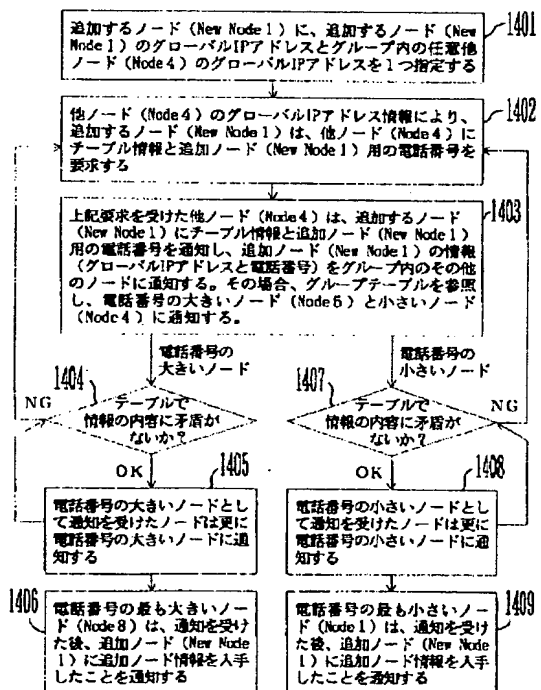
【図 10】

## 呼制御を示す動作フローチャート



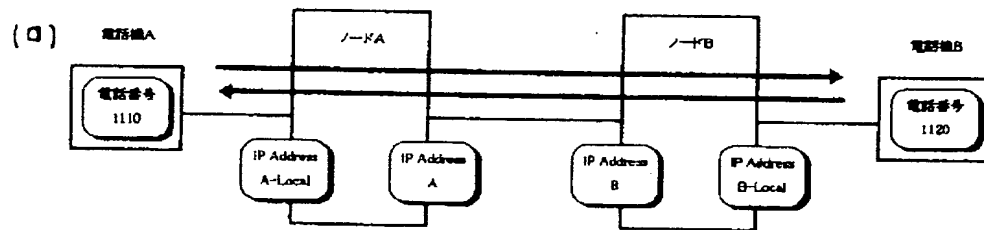
【図 14】

## ノードの追加処理の動作フローチャート



【図 11】

# 通信時におけるIPアドレス及びポート番号の 情報内容の遷移図



(b)

[電話機Aから電話機Bへ送信する場合の情報内容遷移]

情報	番号	電話機 A	ノード A		ノード B		電話機 B
			電話機側	LANネットワーク側	LANネットワーク側	電話機側	
送信元	電話番号	1110	1110	1110	1110	1110	1110
	IP アドレス	A-Local	A-Local	A	A	A	A
	Port 番号	*****	*****	1110	1110	*****	*****
送信先	電話番号	1120	1120	1120	1120	1120	1120
	IP アドレス	A	A	B	B	B-Local	B-Local
	Port 番号	*****	*****	1120	1120	*****	*****

(c) [電話機Bから電話機Aへ送信する場合の情報内容遷移]

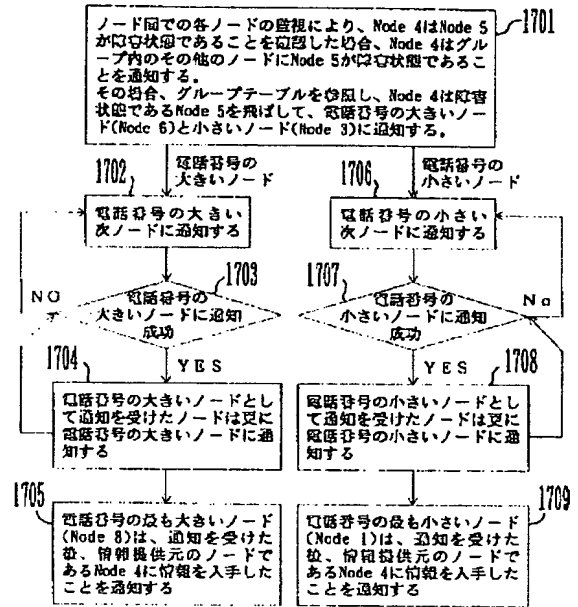
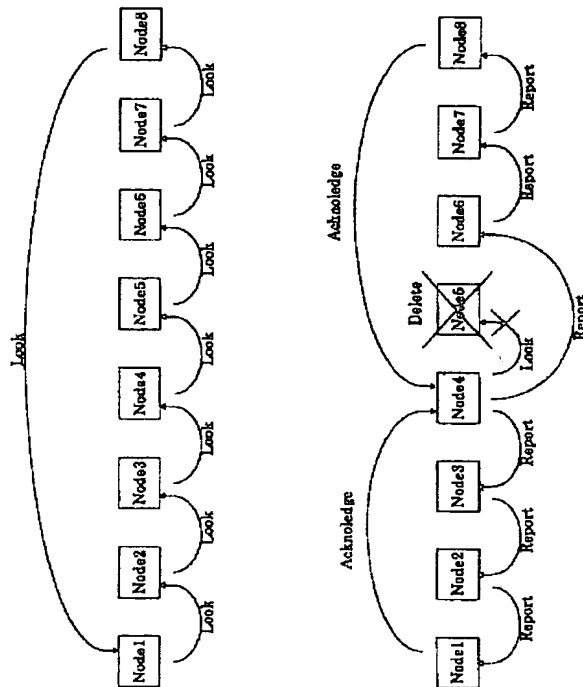
情報	番号	電話機 A	ノード A		ノード B		電話機 B
			電話機側	LANネットワーク側	LANネットワーク側	電話機側	
送信元	電話番号	1120	1120	1120	1120	1120	1120
	IP アドレス	B	B	B	B	B-Local	B-Local
	Port 番号	*****	*****	1120	1120	*****	*****
送信先	電話番号	1110	1110	1110	1110	1110	1110
	IP アドレス	A-Local	A-Local	A	A	B	B
	Port 番号	*****	*****	1110	1110	*****	*****

【図 15】

【図 16】

【図 17】

ノードの監視処理の説明図 ノードの削除処理の説明図 ノードの削除処理の動作フローチャート

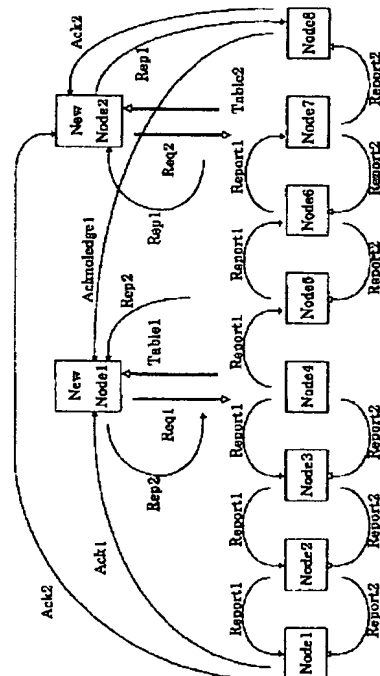
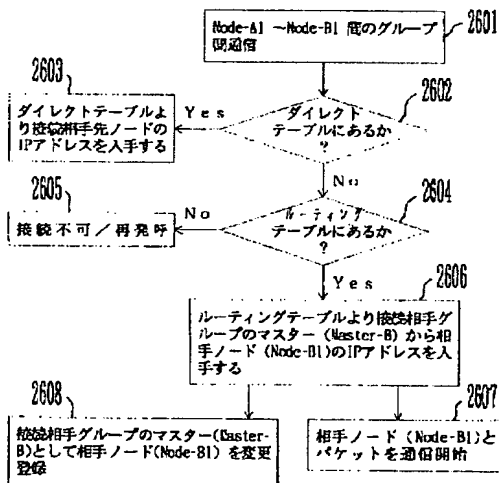


【図 18】

複数ノードの追加処理の動作説明図

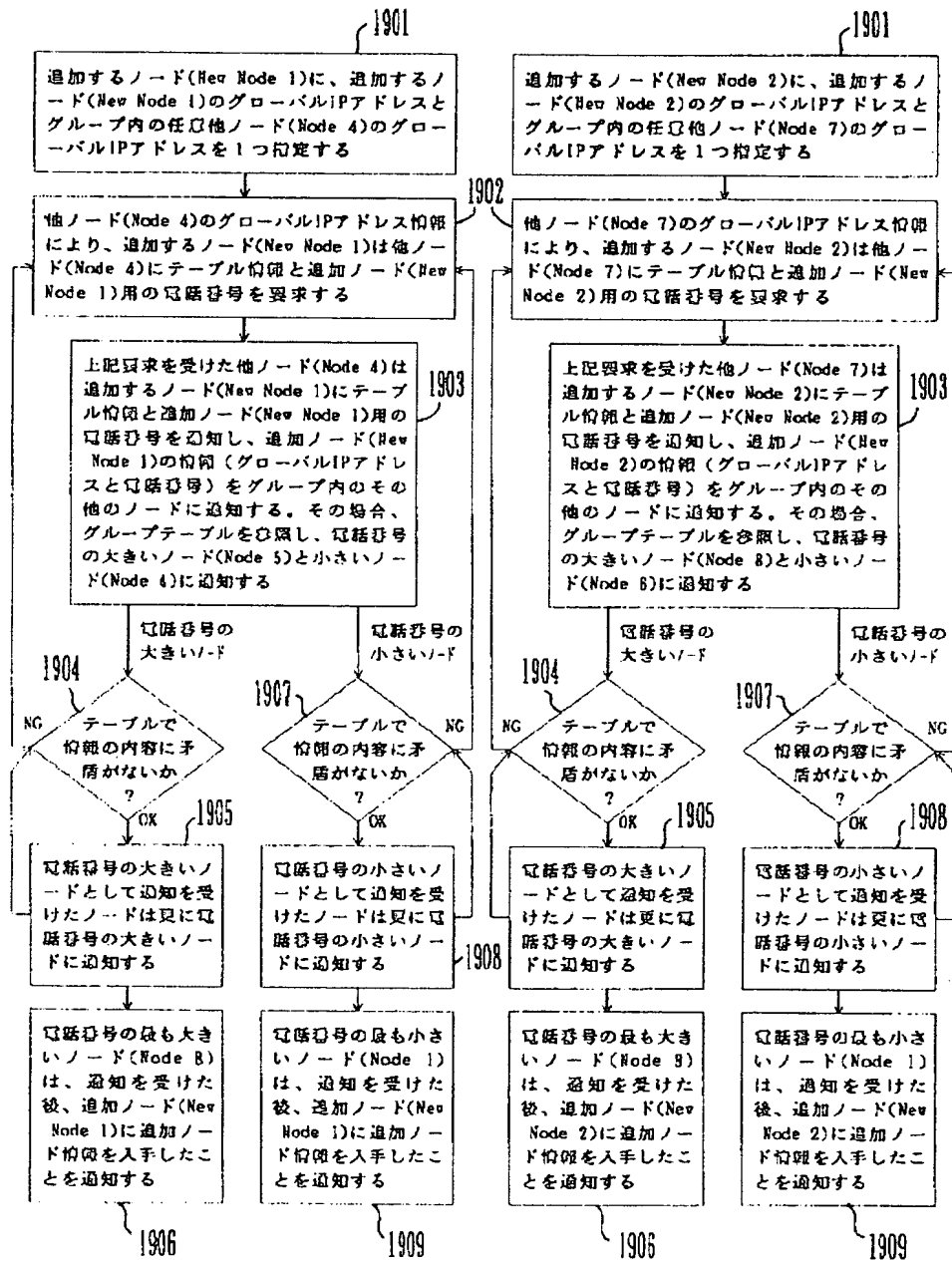
【図 26】

グループ間通信の動作フローチャート



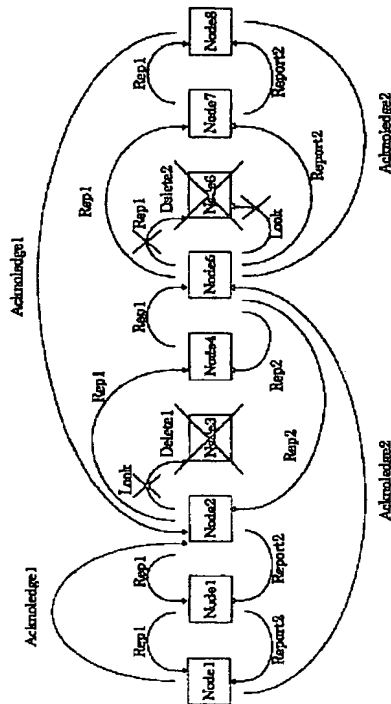
【図 19】

## 複数ノードの追加処理の動作フローチャート

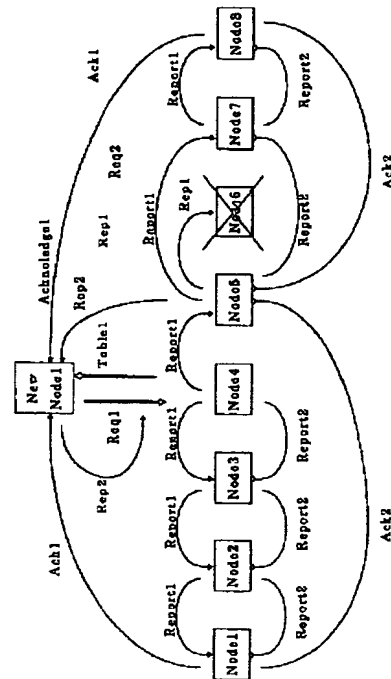


【図 20】

複数ノードの削除処理の動作説明図

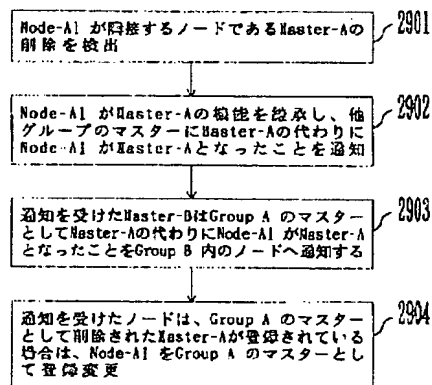


【図 22】

複数ノードの追加/削除処理の  
動作説明図 (その1)

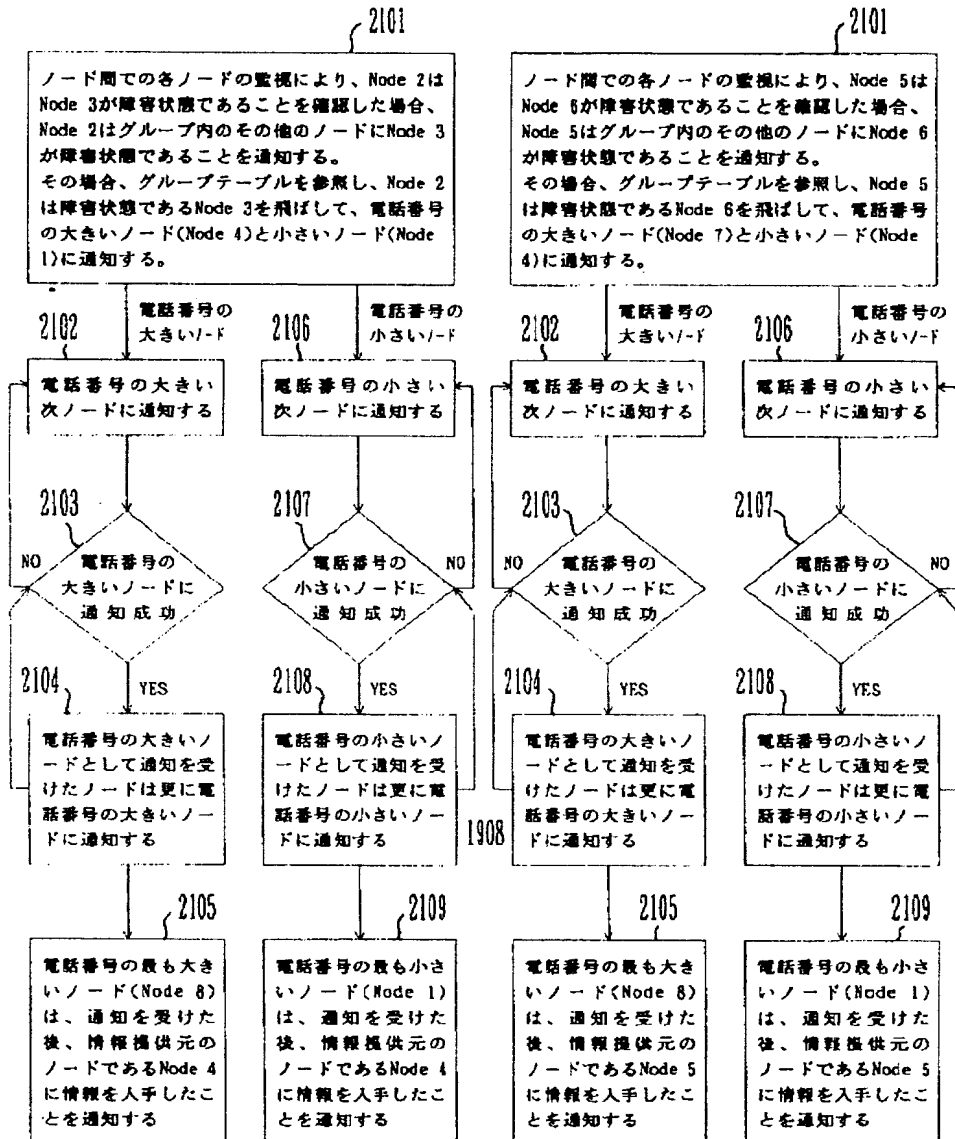
【図 29】

マスターの変更処理の動作フローチャート



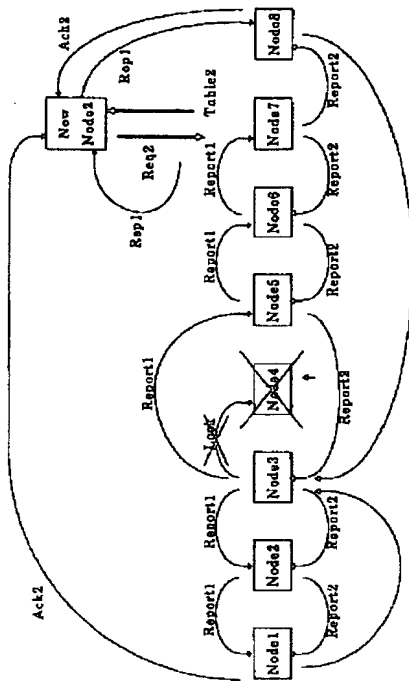
【図 2 1】

## 複数ノードの削除処理の動作フローチャート



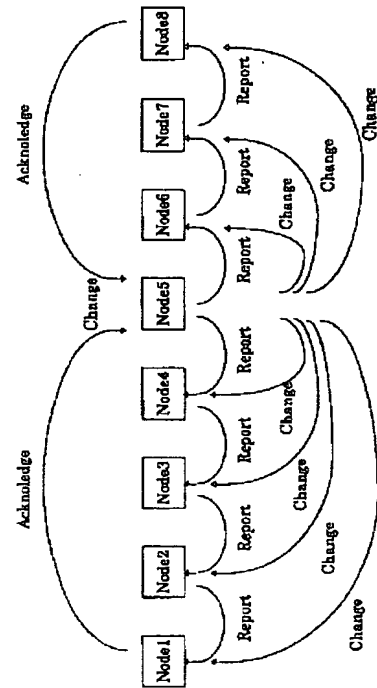
【図 2 3】

複数ノードの追加／削除処理の  
動作説明図(その2)



【図 2 4】

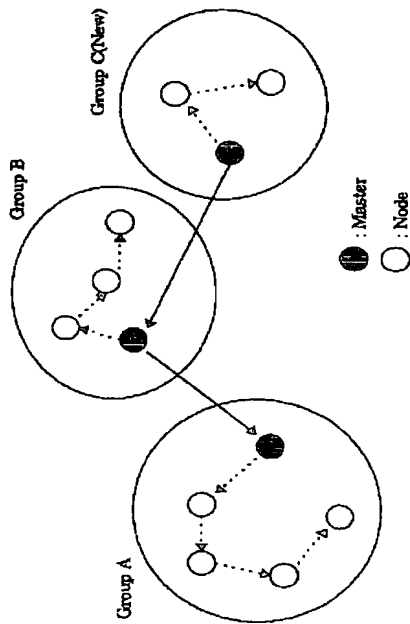
ノード番号の変更処理の動作説明図





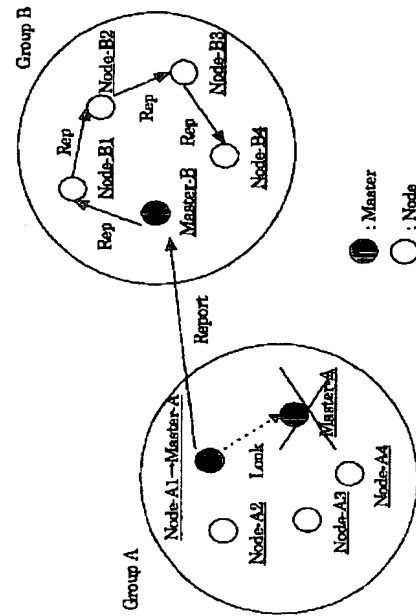
【図 27】

グループの追加処理の説明図



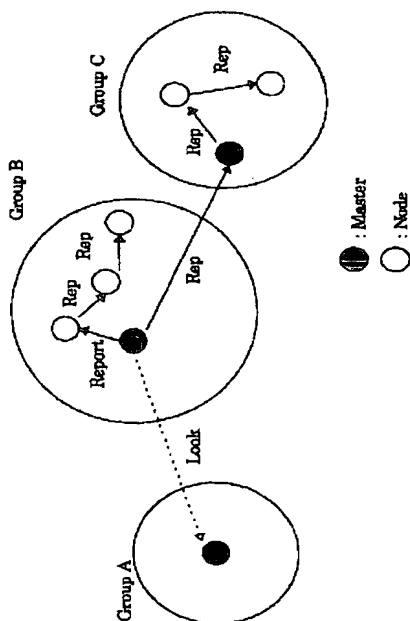
【図 28】

マスターの変更処理の説明図



【図 30】

グループの削除処理の説明図



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 M 11/00

3 0 2

H 0 4 L 13/00

3 0 9 C

H 0 4 Q 3/58

1 0 1